

## Сравнительная структурно-функциональная характеристика длинной мышцы спины и двуглавой мышцы бедра крупного рогатого скота казахской белоголовой породы

*Н.Н. Шевлюк, д.б.н., профессор, Е.В. Блинова, к.б.н., ГБОУ ВПО ОрГМУ; Ф.Г. Каюмов, д.с.-х.н., профессор, А.Н. Сазонов, аспирант, ФГБУН ВНИИМС; Н.В. Обухова, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота, созданная в 30–40-е гг. XX в. в результате скрещивания быков герфордской породы с коровами казахской и калмыцкой пород (утверждена в качестве породы в 1950 г.), разводится в юго-восточных регионах Российской Федерации и Казахстане, в условиях резко континентального климата. Одним из достоинств этой породы является хорошее развитие мышечной массы [1, 2]. К полутора годам бычки этой породы достигают 400 кг. Анализ литературы, посвящённой вопросам гистофизиологии крупного рогатого скота, свидетельствует о том, что гистологическое строение мышечной ткани крупного рогатого скота казахской белоголовой породы исследовано недостаточно [3–9], ряд вопросов морфофункциональной организации мышечной ткани этих животных нуждается в уточнении и дополнении.

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение гистологической структуры двуглавой мышцы бедра и длинной мышцы спины бычков казахской белоголовой породы крупного рогатого скота.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования служили двуглавая мышца бедра и длинная мышца спины, полученные от 12 бычков казахской белоголовой породы. Материал для исследования получен из хозяйств Илекского района Оренбургской области. Возраст исследованных животных – 18 мес. При убое животных соблюдали требования, содержащиеся в Федеральном законе Российской Федерации «О защите животных от жестокого обращения» (принят Государственной Думой 1 декабря 1999 г.).

Для гистологического исследования материал (фрагменты мышц) фиксировали в 12-процентном растворе формалина, дегидратировали в этаноле возрастающей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5–7 мкм изготавливали на ротационном микротоме. Полученные

срезы окрашивали гематоксилином Майера и эозином, по методу Ван-Гизона, ШИК-реакцией. На поперечных срезах определяли толщину мышечных волокон, на продольных срезах – размеры их ядер. Ядра миосателлитов исключали из подсчёта. На условной единице площади поперечных срезов (3600 мкм<sup>2</sup>) определяли содержание мышечной и соединительной тканей. На той же площади продольных срезов проводили подсчёт клеточных элементов соединительной ткани, в прослойках соединительной ткани на поперечных срезах подсчитывали сосуды микроциркуляторного русла.

Полученные цифровые показатели обрабатывали на компьютере в программе Statistica 6.0 (Stat Soft, Ins.) с использованием критериев достоверности результатов по Стьюденту, с учётом вариабельности первичных измеряемых объектов и индивидуальной изменчивости.

**Результаты исследования.** Анализ результатов исследования свидетельствует, что в гистологическом строении двуглавой мышцы бедра и длиннейшей мышце спины бычков казахской белоголовой породы наблюдаются небольшие различия, касающиеся размеров мышечных волокон, а также содержания соединительной ткани. Диаметр мышечных волокон в двуглавой мышце бедра колебался в пределах от 6,9 до 87 мкм, а в длиннейшей мышце спины – от 6,5 до 73 мкм. Средний диаметр мышечных волокон в двуглавой мышце бедра был равен 34,4±2,1 мкм, а в длиннейшей мышце спины – 31,5±2,0 мкм. Имелись различия и в содержании мышечных волокон разных диаметров в исследуемых мышцах. Так, в длиннейшей мышце спины выше доля более тонких мышечных волокон (табл. 1). В этой мышце толщина эндомизия также меньше, чем в двуглавой мышце бедра (табл. 2).

1. Доля мышечных волокон различного диаметра в двуглавой мышце бедра и длиннейшей мышце спины у 18-месячных бычков

Мышца	Диаметр мышечных волокон, мкм	Содержание, % (X±Sx)
Двуглавая бедра	до 20	9,1±1,6
	21–30	48,3±4,5
	31–40	31,7±2,3
	свыше 40	10,9±1,8
Длиннейшая спины	до 20	12,5±2,3
	21–30	56,2±3,9
	31–40	24,2±2,7
	свыше 40	7,1±1,4

Примечание: различия значимы при P<0,05

Объёмы ядер мышечных волокон обеих мышц принципиально не различались (табл. 2).

Анализ содержания мышечной и соединительной ткани в двух исследованных мышцах показал, что различий в содержании мышечной и соединительной тканей в исследованных мышцах не

2. Толщина эндомизия и объёмы ядер мышечных волокон в двуглавой мышце бедра и длиннейшей мышце спины 18-месячных бычков (X±Sx)

Показатель	Мышца	
	двуглавая бедра	длиннейшая спины
Толщина эндомизия, мкм	9,4±1,0	7,1±0,8
Объём ядер мышечных волокон, мкм <sup>3</sup>	129,5±8,3	119±6,4

наблюдалось. Доля мышечной ткани в двуглавой мышце бедра была равна 76,4±5,9%, а в длиннейшей мышце спины – 77,7±5,1%.

Площадь сосудов микроциркуляторного русла и их распределение в обеих мышцах были сходны.

3. Клеточный состав эндомизия в двуглавой мышце бедра и длиннейшей мышце спины 18-месячных бычков, доля клеток в % (X±Sx)

Клетка	Процентное содержание в эндомизии мышц	
	двуглавая мышца бедра	длиннейшая мышца спины
Фибробласты	18,1±2,0	17,3±1,6
Эндотелиоциты	78,4±5,7	78,8±5,4
Прочие клетки	3,5±0,2	3,9±0,2

Примечание: различия значимы при P<0,05

Клеточный состав эндомизия практически не различался в исследованных мышцах (табл. 3).

Преобладающими клеточными элементами эндомизия были эндотелиоциты. Если же анализировать клеточный состав без учёта клеточных элементов кровеносных сосудов, то в этом случае преобладающими клеточными элементами были фибробласты.

В более крупных прослойках соединительной ткани между мышечными пучками (пери- и эпимизий) выявлялись в значительном количестве жировые клетки, а также обнаруживались единичные плазмоциты, гистиоциты, лаброциты.

**Выводы.** 1. В гистологической характеристике двуглавой мышцы бедра и длиннейшей мышцы спины отмечается большое сходство. Небольшое превышение доли более тонких мышечных волокон в длиннейшей мышце спины свидетельствует о том, что в этой мышце увеличена доля медленных (красных) мышечных волокон.

2. Выявленная характеристика морфофункциональной организации исследованных мышц бычков казахской белоголовой породы крупного рогатого скота свидетельствует о высоком качестве мяса этих животных.

3. Результаты исследования отражают особенности органной организации мышечной ткани крупного рогатого скота.

### Литература

1. Бозымов К.К. Племенные и продуктивные качества анкатинского укрепленного типа казахской белоголовой породы КХ «Айсуду» / К.К. Бозымов, Р.К. Абжанов, А.Б. Ахметалиева, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 102–104.
2. Косилов В.И. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота / В.И. Косилов, Н.И. Макаров, В.В. Косилов, А.А. Салихов. Бугуруслан, 2005. 236 с.
3. Ложкин Э.Ф., Фириченков В.В., Фириченков И.В. О некоторых особенностях морфологии мышечной ткани крупного рогатого скота различного направления // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия «Ветеринарные науки». 2009. № 1. Ч. 2. С. 48–49.
4. Фириченков В.В. Морфология мышечной ткани крупного рогатого скота различного направления продуктивности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Кострома: КГСХА, 2009. 24 с.
5. Фириченков И.В., Фириченков В.В. Возрастные морфологические изменения мышечной ткани крупного рогатого скота костромской породы // Аграрный вестник Урала. 2009. № 9 (63). С. 80–82.
6. Шевлюк Н.Н. Сравнительная характеристика скелетных мышц бычков калмыцкой породы крупного рогатого скота / Н.Н. Шевлюк, Ф.Г. Каюмов, Л.Г. Сурундаева, К.Н. Джуламанов, С.Д. Тюлебаев // Морфология. 2016. Т. 149. № 2. С. 32–35.
7. Geir K.T., Harald K. Distribution patterns of muscle fibre types in major muscles of the bull (*Bos taurus*) // *Anatomy and Embryology*. 1991. V. 184. № 5. P. 441–450.
8. Gomariz F.M., Gill F., Vasquez J.M. et al. Skeletal muscle fibre types in bull (*Bos Taurus ibericus*) // *Rev.Med. Veterin.* 2003. V. 154. № 8–9. P. 531–536.
9. Rowe R.W. Morphology of perimycial and endomycial connective tissue in skeletal muscle // *Tissue Cell*. 1981. V. 13. № 4. P. 681–690.